

第10回自動運転導入検討会議資料

令和 6 年 8 月 21 日

四日市市 都市計画課 公共交通推進室

目次

1

1. 令和 5 年度自動運転実証実験
2. 令和 6 年度自動運転実証実験
3. 四日市版MaaS
4. 自動運転実装に向けて

1. 令和5年度自動運転実証実験

1. 令和5年度自動運転実証実験

3

令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度
<p>自動運転導入検討会議 設立</p> <p><構成> 経済界、学識者、交通事業者、警察など</p> <p><目的> 自動運転を公共交通や端末交通へ活用することや自動運転導入に係る基盤整備の検討等</p>	<p>四日市市で初の 実証実験を実施</p>  <p>車両：乗用車(1台) 期間：2日間 場所：近鉄四日市駅 ～JR四日市駅</p> <p>▶自動運転車両の体験</p>	<p>2回目の 実証実験を実施</p>  <p>車両：自動運転バス(1台) 期間：3日間 場所：近鉄四日市駅 ～JR四日市駅</p> <p>▶グリーンスローモビリティの適合性の確認</p>	<p>3回目の 実証実験を実施</p>  <p>車両：自動運転バス(1台) 期間：25日間 場所：近鉄四日市駅 ～JR四日市駅</p> <p>▶信号協調・遠隔監視の検証</p>	<p>4回目の 実証実験を実施</p>  <p>車両：自動運転バス(2台) 期間：17日間 場所：近鉄四日市駅 ～JR四日市駅</p> <p>▶信号協調・遠隔監視の再検証 ▶複数台(2台)走行の検証</p>
令和6年度	令和7年度	令和8年度	中央通り再編事業完了後～	
<p>5回目の 実証実験を実施予定</p>  <p>車両：自動運転バス(2台) 期間：19日間 場所：近鉄四日市駅西側</p> <p>▶遠隔監視の再検証 ▶路車協調・新車両の検証 ▶MaaSシステムとの連携</p>	<p>実証実験を継続 ※技術の進捗に伴う検証を実施</p>		<p>中心市街地における回遊性向上を目的に 中央通り再編事業完了とあわせて 自動運転定常運行開始</p> <p>※定常運行後も引き続き自動運転技術向上に向けた検証を実施</p>	

目的

- ・中央通りでの自動運転車両の実装に必要なインフラの検証を行い整備に反映する。
- ・自動運転の実装に向け必要なノウハウの蓄積を図る。

期間

令和5年11月1日（水）～令和5年11月19日（日）
 ※11/18（土）・11/19（日）はB-1グランプリ

車両

自動運転バス



NAVYA ARMA (2台)

自動運転小型モビリティ



PARTNER MOBILITY ONE (2台)

試乗会

令和5年11月1日（水）～令和5年11月19日（日）

電動スクーター	OWORD : 11/16 (木) ~11/19 (日) GEV600 : 11/18 (土) ・ 11/19 (日)
電動アシスト自転車	① 11/16 (木) ~11/19 (日) ②③11/18 (土) ・ 11/19 (日)
こにゅうどうレンタサイクル	11/1 (水) ~11/19 (日) (月曜日除く)

電動スクーター



OWORD (2台)
 ※特定小型原動機付自転車

GEV600 (3台)

電動アシスト自転車



① カーゴバイク STREEK (2台)

② MANTUS27 (1台)



③ mini Fold16 (3台)

こにゅうどうレンタサイクル

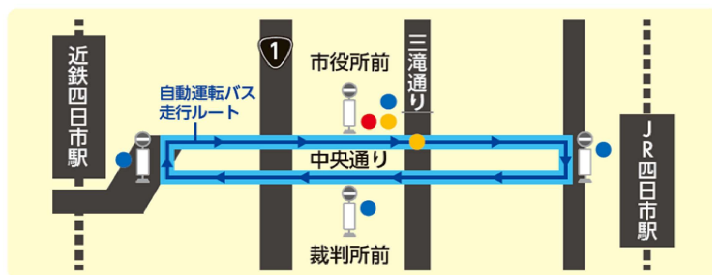


(5台)

乗降場・走行ルート

乗降場

- 自動運転バス
- 自動運転小型モビリティ
- パーソナルモビリティ



運行時間

車両	自動運転バス (NAVYA ARMA)	自動運転小型モビリティ (PARTNER MOBILITY ONE)	電動スクーター	電動アシスト自転車	こにゅうどう レンタサイクル
時間	10時～16時30分	10時～16時	10時～16時	10時～16時	10時～16時

自動運転バス運行ダイヤ

	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時		10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時
近鉄四日市駅	30	30	30	30	30	30	—	近鉄四日市駅	00	00	00	00	00	00	00
市役所前	37	37	37	37	37	37	—	市役所前	07	07	07	07	07	07	07
JR四日市駅	00	00	00	00	00	00	00	JR四日市駅	30	30	30	30	30	30	—
裁判所前	05	05	05	05	05	05	05	裁判所前	35	35	35	35	35	35	—

■実証実験の結果

		自動運転バス	自動運転小型モビリティ
車両			
運行状況		11/1～11/19 (月曜日除く) 17日間運行	11/16～11/19 4日間運行
運休等	11/5	車両トラブル (1台) 12:00から運休	—
	11/10	雨天のため 10:00～13:00の間運休	—
	11/17	—	雨天のため 12:00から開始
乗車人数 (延べ人数)		1,197人	330人

■試乗会の結果

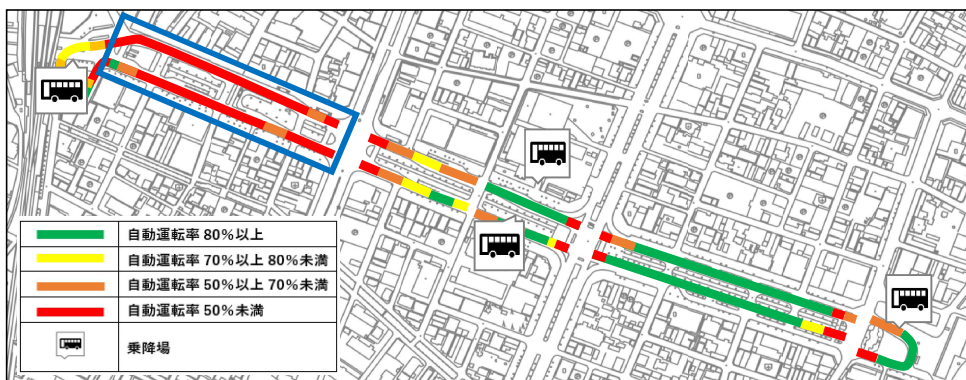
		電動スクーター	電動アシスト自転車	こにゅうどう レンタサイクル
車両		①  ② 	①  ②  ③ 	
運行状況		①11/16～11/19 (4日間) ②11/18・11/19 (2日間)	①11/16～11/19 (4日間) ②③11/18・11/19 (2日間)	11/1～11/19 (月曜日除く) 16日間
運休等	11/10	—	—	雨天のため終日中止
	11/17	雨天のため 12:00から開始	雨天のため 12:00から開始	雨天のため 12:00から開始
乗車人数 (延べ人数)		76人	118人	20人

自動運転バスの検証結果

■自動運転率

	初日	1週目	2週目	3週目	4週目
R5	約63%	約59%	約65%	約69%	—
R4	約83%	約89%	約92%	約94%	約85%
R3	約94% (3日間)				

令和5年度走行場所別自動運転率



▶中央通り再編事業に伴う工事（青枠箇所）により令和4年度に比べて令和5年度の方が自動運転率が低かった。

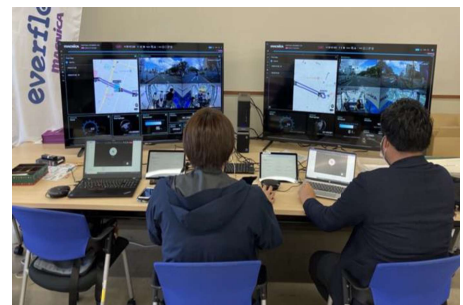
■遠隔監視

・11/7～11/9の間、ローカル5G環境下（近鉄四日市駅～市民公園）において遠隔監視の検証を行った。

R4課題	4G環境下では、カメラ映像や遠隔監視室からのアナウンス時に、通信状況が悪くなり、映像や音声途切れるケースがあった。
検証	ローカル5G環境下で通信状況を確認する。
結果	4Gの映像は、通信の途切れや不鮮明であったのに対し、ローカル5Gの映像は、通信の途切れがなく鮮明であることが確認できた。 ⇒本検証は、カメラ1台で比較検証を行ったが、自動運転レベル4を目指す中においては、複数台のカメラを設置した車両が複数台同時に映像を送る必要があり、大容量のデータを送った場合でも途切れない通信環境を確保するためには、ローカル5Gが有効であると考えられる。
今後に向けて	ローカル5Gの有効性を確認できたため、今後、ローカル5G環境下において、複数台設置したカメラの映像を複数台の車両から送った場合の通信状況の検証を進める。



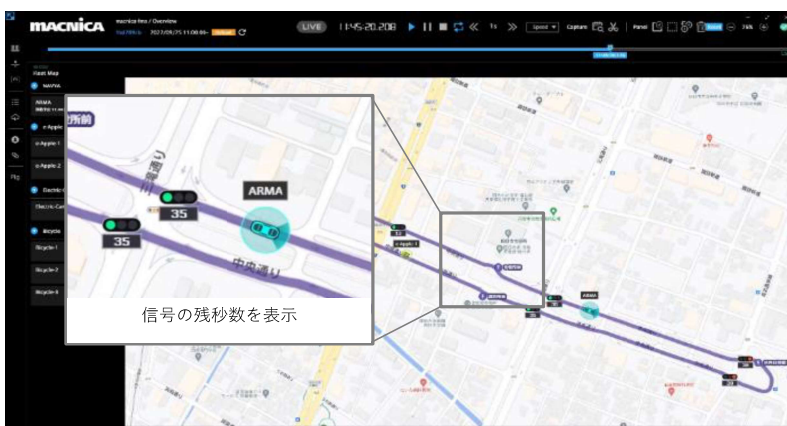
ローカル5G対応エリア



遠隔監視室

■信号協調

R4課題	信号情報をタブレットの画面に反映させるまでに最大1秒程度の遅延があった。
検証	信号情報を取得するプログラムを変更することにより情報の遅延の解消を確認する。
結果	・令和4年度は、信号灯色情報（信号機の色、残秒数）のみを使用していたため、タブレット上に表示されるまでに、通信時間と表示処理時間分の遅延が生じていた。 ・令和5年度は、信号灯色情報に加えて、信号が切り替わる予定時刻の情報を使用し、タブレットに表示される残秒数を補正するプログラムに変更したことにより、遅延が解消したことを確認できた。
今後に向けて	信号のない交差点や横断歩行者のいる信号交差点において、将来的に自動走行できる仕組みをつくるため、路車協調システム（図1）を活用した検証を行う。



信号協調

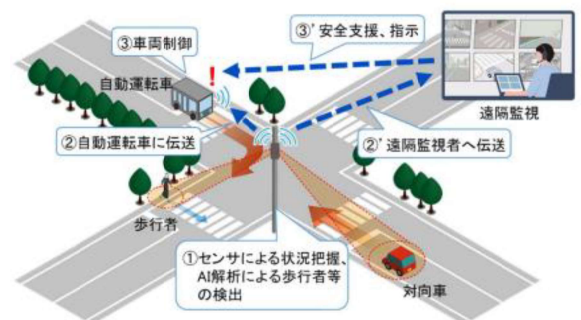
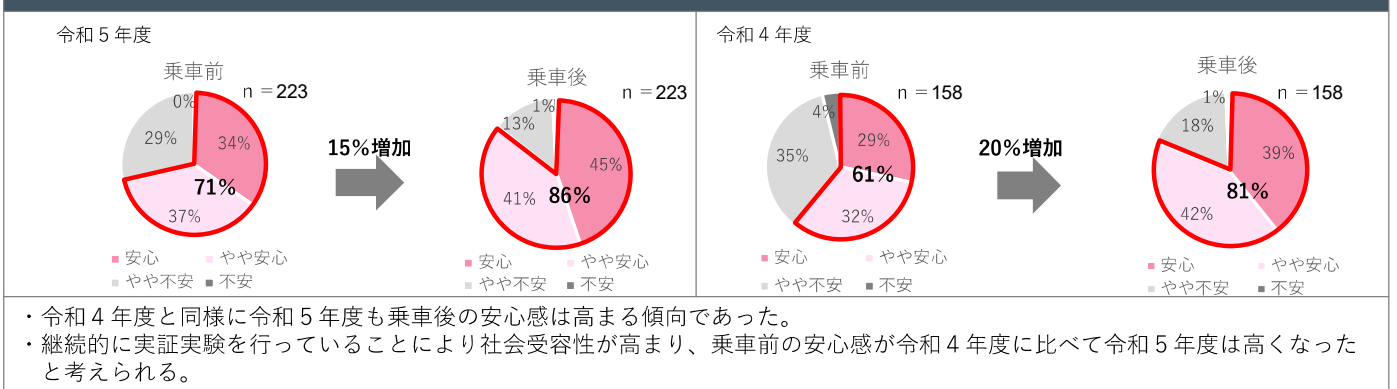


図1 路車協調システムのイメージ

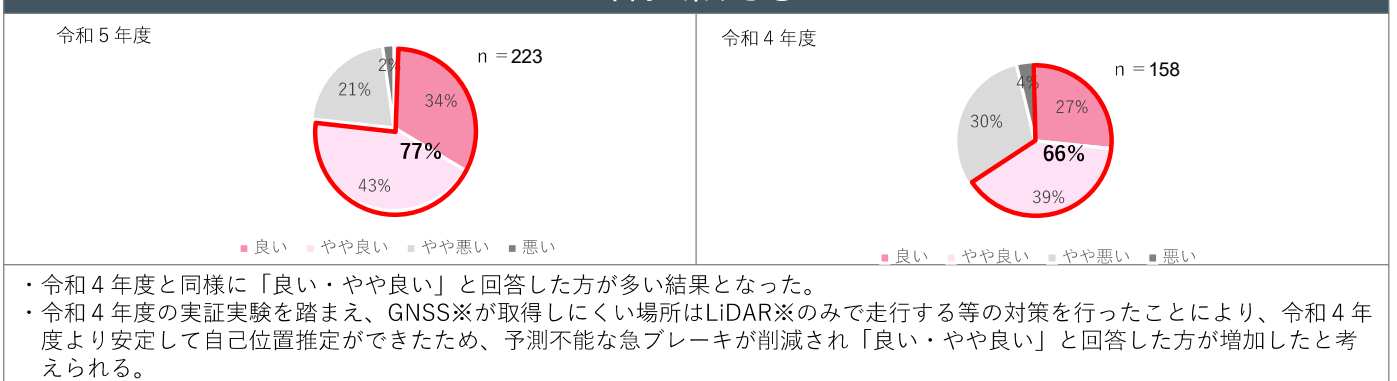
■運行頻度

R4課題	近鉄四日市駅からJR四日市駅間の移動において、気軽に利用してもらうためには、運行本数が不足していた。 (令和4年度：6本/日、約40人/日)
検証	複数台（2台）の車両を運行させることにより利便性向上を確認する。
結果	<ul style="list-style-type: none"> 令和5年度は、13本/日、約70人/日となった。 平日は、JR四日市駅側から近鉄四日市駅へ買い物へ行く際の移動や電車の乗り換えなど、日常使いをしていただく方が多く見られた。
今後に向けて	<ul style="list-style-type: none"> 利用実態等を踏まえて中央通りの実装に適切な車両台数を検討していく。

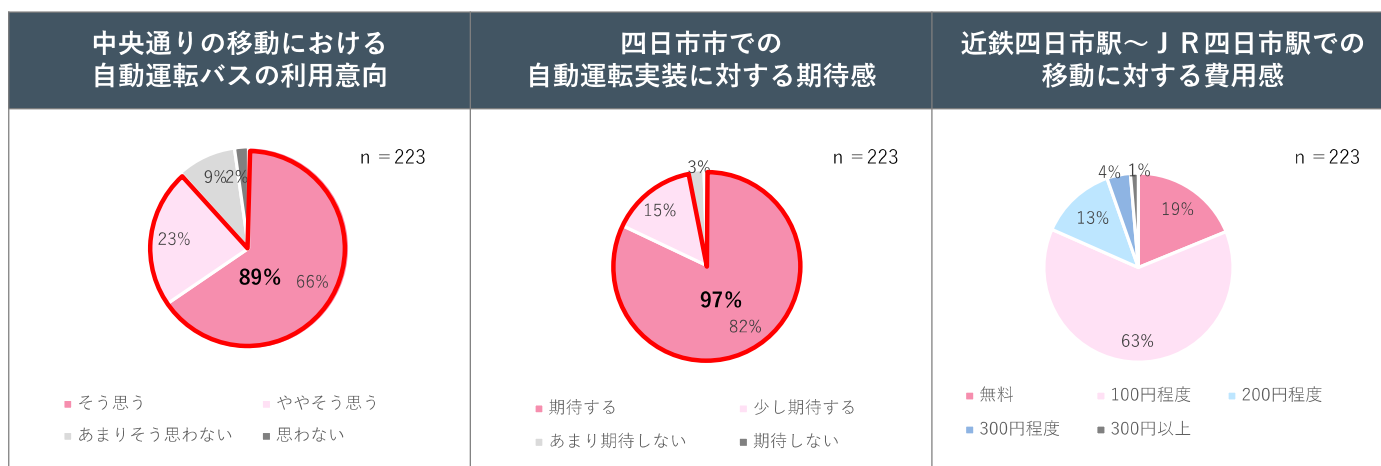
自動運転バス乗車前と乗車後の安心感の変化



車両の乗り心地



※GNSS 複数の衛星から信号を受信し、地上での現在位置を計測
 ※LiDAR 赤外線を照射し物体に反射した赤外線を受光し障害物を検出



ご意見

《良い点》

- ・自動運転を生で見て、新しい時代が来ていると感じ、期待が広がりました。
- ・今後、JR四日市駅前の開発も進められると聞いています。自動運転バスがあれば、近鉄側との往来が便利になり、相乗効果があると思います。

《改善点》

- ・障害物を検知しての急ブレーキだけ少し気になりました。
- ・もっと実用化を加速して、路線や運転距離を増やして欲しいです。
- ・乗車可能情報などリアルタイムで見れて予約もできるといいと思います。

2. 令和6年度自動運転実証実験

目的

- ・中央通りでの自動運転車両の実装に必要なインフラの検証を行い整備に反映する。
- ・自動運転の実装に向け必要なノウハウの蓄積を図る。

期間（予定）

令和6年11月6日（水）～11月27日（水）月曜日を除く19日間を運行予定

車両（予定）

自動運転バス（NAVYA EVO 1台・NAVYA ARMA 1台）

運行時間（予定）

10時から16時30分

走行ルート（予定）

近鉄四日市駅西側
（近鉄四日市駅～ユマニテクプラザ・市民公園～文化会館南）

車両

		NAVYA EVO	NAVYA ARMA
サイズ		全長4.78m、全幅 2.10m、全高 2.67m	全長4.75m、全幅2.11m、全高2.65m
定員		12人（座席9人、立席2人、運転士1人） ※実証実験では座席6人、運転士1人で運用	12人（座席9人、立席2人、運転士1人） ※実証実験では座席6人、運転士1人で運用
レベル		レベル4 対応※1	レベル3 対応※1
センサー	LiDAR	10	8
	GNSS	2	2
	カメラ	2	2
	IMU※2	2	1
	オドメトリ	1	1

※1 ODD（運行設計領域）に基づく走行環境条件を満たす場合に限りです。

1 LiDAR

赤外線を照射し物体に反射した赤外線を受光し、障害物検出を行います。ルーフには3Dタイプ、バンパーには2Dタイプを用いて使い分けています。

4 カメラ

前後に1つずつ設置し、自車周囲の安全確認を行います。

2 オドメトリ

タイヤの回転回数を元に走行距離を算出します。

3 GNSS

車両位置の特定に使用します。リアルタイムキネマティック(RTK)の手法を用いて基準局の情報を共有することで誤差数cmを実現します。

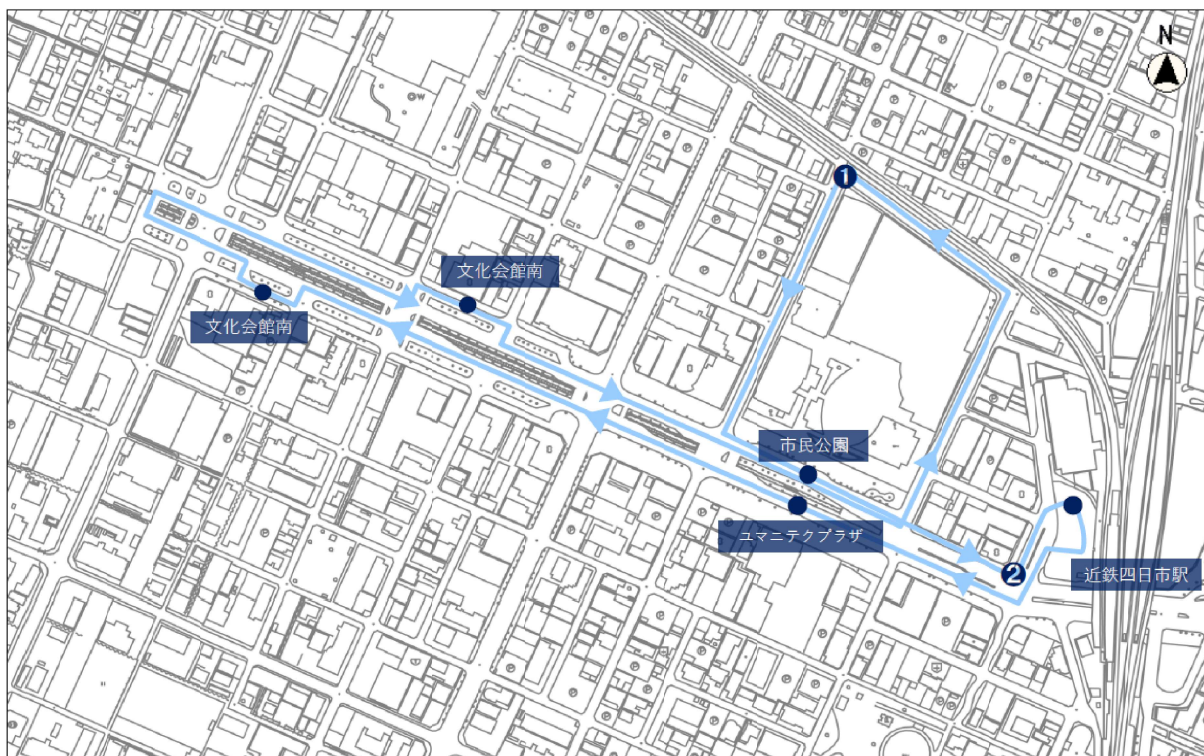
5 感知センサー

外部の光や雨滴を感知してオートライトやオートワイパーを作動させます。



※2 IMU 加速度センサと角速度（ジャイロ）センサを組み合わせると車体の挙動をセンシングします。

走行ルート（調整中）



●：乗降場（案）、①②：路車協調システム（予定）

検証

令和5年度実証実験の結果より

【遠隔監視】

- 複数台のカメラを設置した車両が複数台同時に映像を送った場合の通信状況の検証

【交差点の走行】

- 信号のない交差点や横断歩行者のいる信号交差点において、将来的に自動走行できる仕組みをつくるための検証

遠隔監視（調整中）

2台の車両に各4台のカメラを設置しローカル5G環境下での通信状況の検証を実施予定

車両	NAVYA EVO・NAVY ARMA
期間	11月6日（水）～11月27日（水）
遠隔監視室	ユマニテクプラザ
カメラ台数	4台（車外2台・車内2台）

● 車外カメラ

● 車内カメラ

路車協調システム（調整中）

下記2箇所において、路車協調システムの検証を実施予定

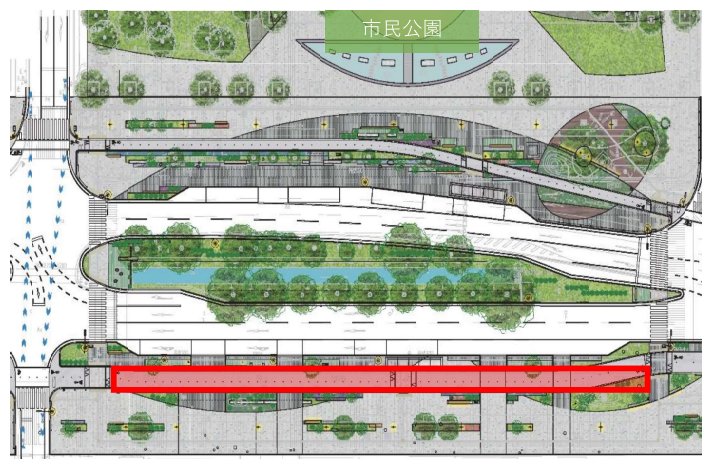


路車協調システムの流れ



電動キックボード試乗会・講習会（調整中）

期間	令和6年11月6日（水）～11月27日（水）の間の金土日（9日間）を予定
車両	BRJ社 BIRD 6台 <仕様> ・特定小型原動機付自転車（時速20km以下、16歳以上運転免許証不要） ・ジオフェンシング機能：特定のエリアを走行禁止に設定しておく自動的に車両が停車する。
時間	1回あたり20分を想定
走行場所	ユマニテックプラザ前自転車道（赤枠）
その他	期間中には三重県警察による講習会を実施予定



3. 四日市版MaaS

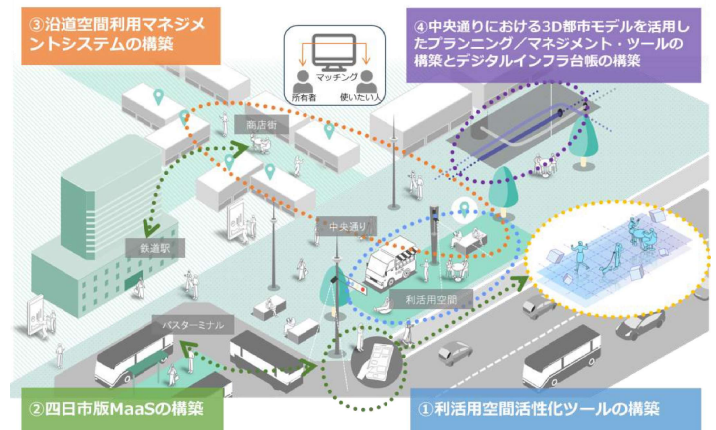
四日市版MaaS構築の目的

● 既存の公共交通と自動運転やパーソナルモビリティの連携

地区内における鉄道やバスの交通機能が再編され、また、自動運転バス等の新たな交通サービスの提供を予定しており、市民の使いやすさに配慮した、各交通サービスのシームレスな連携により利便性を向上させる。

● 公共交通と連動したまちなかサービスの展開

地区内には市民の移動のきっかけとなる商業機能等が立地しており、民間サービス（飲食・物販等）と交通サービスの連携により、まちなかの回遊性を高める。



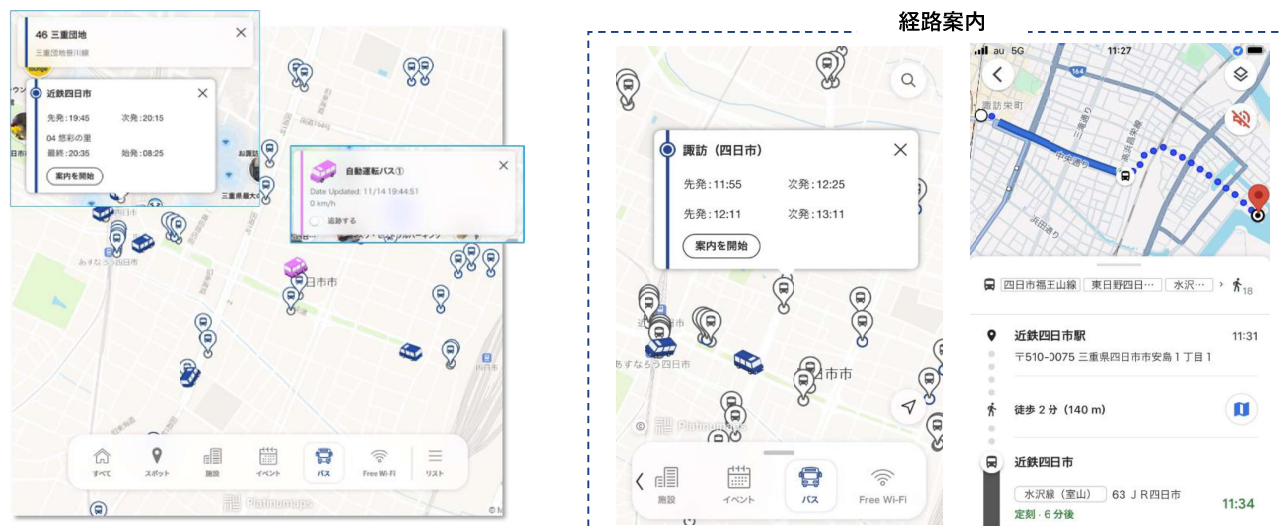
スマートシティ実装化支援事業の4つの事業

令和5年度実証実験の概要

	内容	
タイトル	「こにゅうどうくんを探せ！デジタルスタンプラリー」	
日程	11月1日（水）～11月19日（日）※自動運転実証実験と同期間	
場所（目的地）	四日市市内	
目的	回遊性向上	中央通り周辺における来訪者の回遊性向上
	賑わい創出	中央通りの来訪者数の増加
	モビリティ利用機会提供	自動運転を含む多様なモビリティの利用機会提供
	地域認知度向上	中央通り周辺における主要施設・名所の認知度向上
内容	公共交通機関等を利用して四日市市内の各所に設置されたデジタルスタンプを収集することで、景品と交換できる体験イベント	
対象	四日市市民及び観光客	
参加費	無料	
コース・景品	初級コース（デジタルスタンプ5個以上）：クリアファイル 上級コース（デジタルスタンプ8個以上）：3色ボールペン	
参加方法	CTYコネクト（CTY社の地域アプリ）より参加 ※CTYコネクト>MY CTY>スタンプラリーを選択 ※CTYコネクトのアプリダウンロードとMY CTYのID登録が必要	

機能のイメージ（公共交通・自動運転バス）

- 三重交通や自動運転バスの位置情報をマップ上に重畳
- バス停の位置情報や時刻表のデータを連携し、マップ上に統合表示
- マップ上で三重交通や自動運転バスのアイコンを選択すると路線名や行先を表示
- マップ上でバス停のアイコンを選択するとバス停名や路線名・行先・運行ダイヤを表示
- Google Mapと連動する経路案内を提供
- バス停やスポット、施設情報内の「案内を開始」を選択するとGoogle Mapのサービスに遷移して経路案内を表示



実証実験の結果

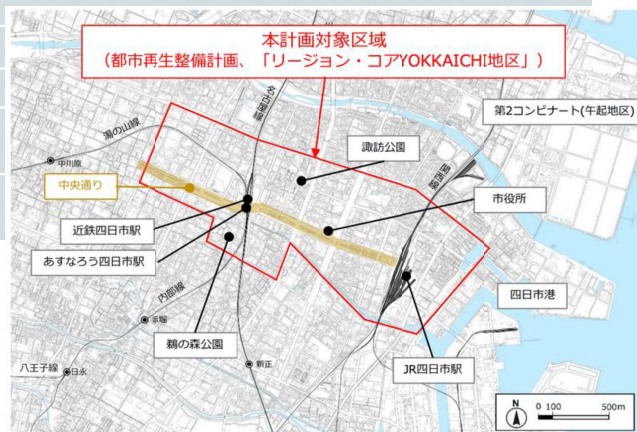
- デジタルマップ総閲覧数：285人
- デジタルスタンプラリー総参加者数：174人
- デジタルスタンプ5個以上取得者数：73人（スタンプ8個以上含む）
※景品交換数：57人
- デジタルスタンプ8個以上取得者数：56人
※景品交換数：53人
- 総景品交換数：110回

令和5年度 MaaS実証(デジタルスタンプラリー)の総括

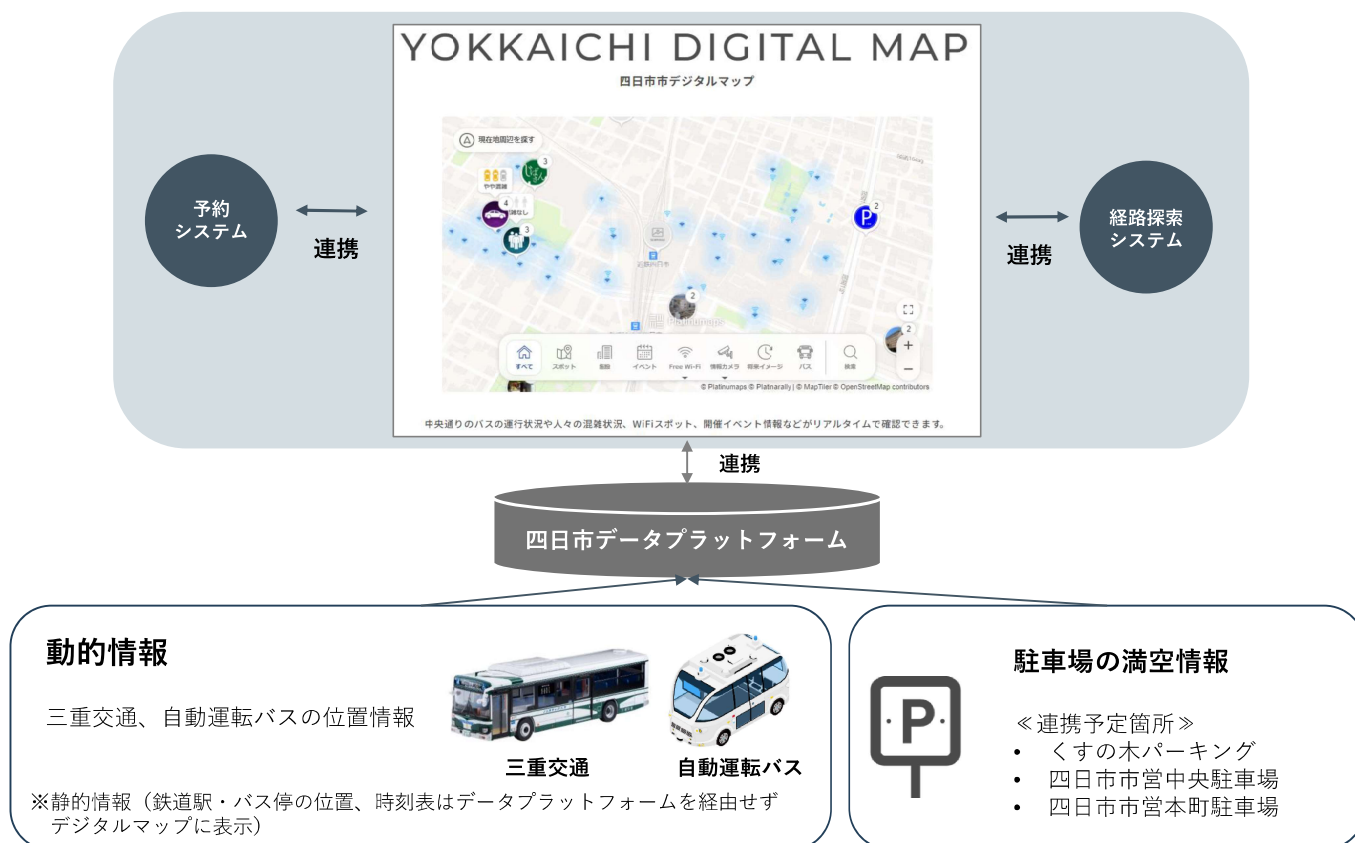
成果	課題	今後に向けて
<ul style="list-style-type: none"> ● デジタルスタンプラリー企画により、中央通り周辺の回遊性向上やモビリティ利用機会提供、地域認知度向上については有用性が確認できた。 ● 機能や性能は適切に設計されていることが確認できた。 ● 参加者の満足度は非常に高いイベント企画となった。 	<ul style="list-style-type: none"> ● チラシやホームページなどを活用した広報活動を実施したものの、参加者は目標値である300名に届かなかった。中央通りの来場者数を増加し、賑わいを創出するためのきっかけづくりとしては不十分であったと考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 参加者を増やすためには、中央通り来訪の動機づけとなるインセンティブの提供、魅力的なコンテンツの提供と組合せて実施することが重要である。そのためには、対象地域に立地する商店街などの民間サービスと連携する等の対応策を検討することが求められる。 ● 地域交通や商店などの地域サービスとの連携を強化するため、次年度以降はMaaSシステムの仕様やデータプラットフォームとの連携の考え方を再整理する必要がある。

令和6年度実証実験の概要（調整中）

項目	内容	
日程	11月6日（水）～11月27日（水）※自動運転実証実験と同期間	
場所（目的地）	リージョン・コアYOKKAICHI地区	
目的	回遊性向上	中央通り周辺における来訪者の回遊性向上
	賑わい創出	中央通りの来訪者数の増加
	モビリティ利用機会提供	自動運転を含む多様なモビリティの利用機会提供
	地域認知度向上	中央通り周辺における主要施設・名所の認知度向上
内容	デジタルポイントラリー 公共交通機関等を利用して四日市市内の各所に設置されたポイントを収集することで景品と交換できる体験イベント	
対象	四日市市民及びビジター	
参加費	無料	
コース・景品	・地域と連携した電子クーポン券 ・グッズ	
参加方法	スマートシティポータルサイトから参加 URL：https://niwamichi-yokkaichi.com/	



自動運転実証実験との連携



4. 自動運転実装に向けて

30

4. 自動運転実装に向けて

31

主要な検討項目

01

運行時間・走行ルート

まちづくりとの連携

既存公共交通とのすみわけ

02

運行管理体制

運賃・その他収入

03

目指す移動サービス

他のモビリティとの連携・予約

移動への付加価値

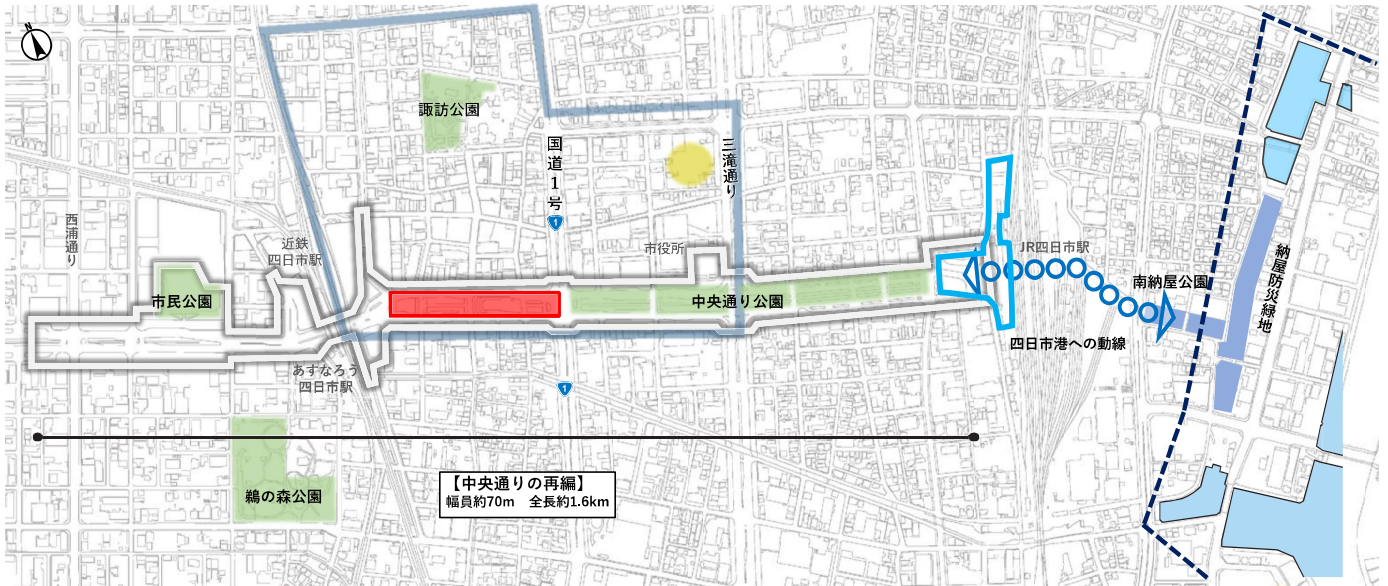
運行時間・走行ルート

01

まちづくりとの連携

既存公共交通とのすみわけ

まちづくりとの連携



【中央通りの再編】
幅員約70m 全長約1.6km

- ・バスタプロジェクト ■
- ・中央通りの再編 □
- ・JR四日市駅周辺再開発（駅前広場・大学等） □
- ・新図書館候補地
- ・都市公園の再編
- ・エアプラットフォーム □
- ・みなとまちづくりプラン □

運行時間・走行ルート

01

まちづくりとの連携

既存公共交通とのすみわけ

既存公共交通とのすみわけ



	既存公共交通
	自動運転バス想定エリア

02

運行管理体制

運賃・その他収入

定常運行している他市町の状況

自治体	運行体制				運賃	R6補助金	その他収入
	運行主体	委託先	運行	遠隔監視			
岐阜市	岐阜市	BOLDLY	岐阜バス 日本タクシー	岐阜バス	無料	国土交通省補助金 (自動車局1/1 ・都市局1/2)	—
日進市	日進市	BOLDLY	名鉄バス	名鉄バス (一部)	無料	国土交通省補助金 (自動車局1/1 ・道路局1/1)	—
常陸太田市	常陸太田市	マクニカ	みつば モビリティ	茨城交通 みつばモビリティ	無料	国土交通省補助金 (自動車局1/1)	—
境町	境町	BOLDLY	セネック	セネック	無料	地方創生推進交付金 ・国土交通省補助金	ふるさと納税 視察費用
永平寺	永平寺町	まちづくり 会社ZENコ ネクト	まちづくり会社 ZENコネクト	まちづくり会社 ZENコネクト	大人 100円 中学生以下 50円 未就学児 無料	経済産業省 ・国土交通省事業のため補助金はなし	視察費用 (ZENコネクト)

03

目指す移動サービス

他のモビリティとの連携・予約

移動への付加価値

他のモビリティとの連携・予約

■四日市版MaaSの機能（予定）

静的データ	<ul style="list-style-type: none"> 鉄道駅・バス停（自動運転バス含む）・モビリティポートの位置 鉄道・バス（自動運転バス含む）の運行ダイヤ
動的データ	<ul style="list-style-type: none"> バス（自動運転バス含む）の走行位置
その他機能	<ul style="list-style-type: none"> 自動運転バスの予約※ ※実証実験は予約4名、当日2名で運行

【参考】定常運行している他市町の予約状況

自治体	予約	乗車定員	車両
岐阜市	30日前から電話またはLINE予約システムにて予約 ※空席がある場合は予約なしで乗車可	10名	NAVYA ARMA
日進市	予約不要	10名	NAVYA ARMA
常陸太田市	予約不要	9名	NAVYA EVO
境町	予約不要	10名	NAVYA ARMA・(MiCa)
永平寺	予約不要	7名	ヤマハ製電動カート

目指す移動サービス

03

他のモビリティとの連携・予約

移動への付加価値

移動への付加価値

車両のラッピング



四日市市



茨城県常陸太田市

車内でVR体験 (みなとみらい21地区)

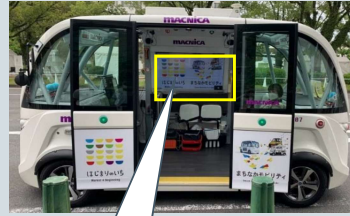
自動運転バスの車内でスマートグラス「Nreal Air」(エンリアルエアー)を用いた未来の観光体験※



【出典】NTTコミュニケーションズ株式会社HP

※スマートグラス越しに風景と周囲の観光情報を同時に見ることができるガイドブック要らずの新しい観光・街歩き体験を提供

車内で映像を放映



R4実証実験では、「はじまりのいち」の社会実験エリア内にあるセンシング機器で計測したデータを見る化した動画やインタビュー動画を放映

エリア別の環境トレンド・イベントエリアの滞在者トレンド

